

1. 答案一律寫在試卷上, 否則不予計分。
注意事項: 2. 請依序作答, 標明題號, 不必抄題。
3. 試題隨試卷繳回, 不得攜出試場。

第一部分：簡答題(50%)

1. (20%)

- (1.a) 為什麼地球繞太陽的軌道是在一平面上?(5%)
(1.b) 我們都知道, 當很多人在吊橋上齊步走時, 會使吊橋產生共振而斷裂。
請問何謂共振? 為什麼共振會使吊橋斷裂?(5%)
(1.c) 請畫出一個點電荷 Q 與一個無窮大的接地金屬板(如圖一)
之間的電力線與等位面。(5%)
(1.d) 請畫出磁滯曲線(Hysteresis loop),
並說明它的物理意義。(5%)



(圖一)

2. (10%)

- (2.a) 請寫出柏努利方程式(Bernoulli's Equation), 並說明此方程式中每一項的
物理意義, 以及我們是用什麼觀念導出此式。(6%)
(2.b) 請用柏努利方程式和畫圖, 說明投手應該讓球怎麼轉才能投出上飄球。
(4%)

3. (10%)

- (3.a) 請畫出電磁波傳播的情形, 並標示出電場、磁場與電磁波傳播方向的
關係。(4%)
(3.b) 請說明, 在空氣中如何將一束非極化光經由玻璃(折射率為 n) 的反
射, 而得到極化光。(請將你的方法用玻璃折射率為 n 表示) (6%)

4. (10%)

- (4.a) 請畫圖說明波爾(Bohr)的氫原子模型, 並簡述此模型的基本假設。(5%)
(4.b) 請畫出我們所觀測到的氫原子光譜, 並說明如何用波爾的氫原子模型來
解釋氫原子光譜。(5%)

(背面仍有題目, 請繼續作答)

第二部分：計算題(50%)

5. (10%) 有一薄球殼，質量為 M ，半徑為 a 。從長度為 L ，與水平面夾角為 ϕ 的斜面滾下，如圖二所示。

(5.a) 請先求出薄球殼在此系統的轉動慣量。(5%)

(5.b) 球殼滾到底部時的質心速度為何。(5%)

6. (10%) 一個星球其質量為太陽的 5 倍，半徑為 1×10^6 km，其自轉周期為 20 天，若考慮在塌縮過程中不流失質量，

(6.a) 請問星球塌縮成半徑為 100 km 時，該星球的每秒鐘會轉幾次。(5%)

(6.b) 請問該星球是否有可能縮成 10 km 半徑的星球，請說明為什麼？(5%)

(只答是或否而不說明者，不給分)

7. (10%) 一帶有電流 I 的無窮長導線，將其折成一夾角為 2ϕ 的導線

(如圖三)，求在角平分線上，距離轉折點 R 處的磁場。

8. (10%) 星光的來源，主要來自於氫的核融合。



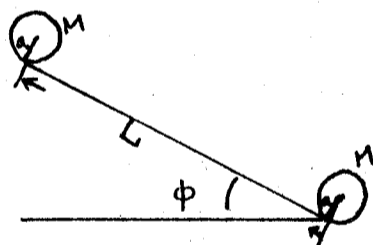
亦即 4 個氫變成 1 個氦和能量。假設我們都能將這些能量拿來運用，請問一公克的氫氣在核融合後的能量可將多少公斤的水從 0°C 加熱到沸騰。

(氫原子重 1.0087u ，氦原子重 4.0026u ，其中 $1\text{u} = 1.6605402 \times 10^{-27} \text{ kg}$

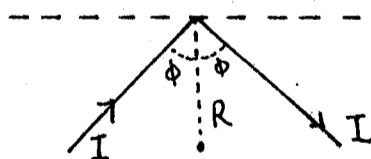
，光速 $= 3 \times 10^8 \text{ km/sec}$)

9. (10%) 如圖四，兩塊金屬其質量分別為 M 比熱為 C ，但其一塊的溫度為 T_1 ，

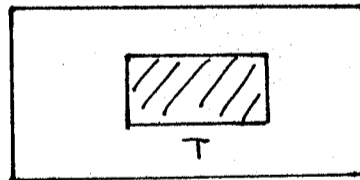
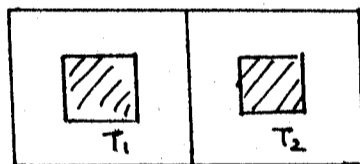
另一塊為 T_2 ($T_2 > T_1$)，放在絕熱的箱子中做熱接觸，求此系統的 entropy 的改變量 (請用 T_1, T_2, M, C 表示)。



(圖二)



(圖三)



(圖四)